

---

This is the **published version** of the bachelor thesis:

Fargas Alcántara, Daniel; Bolta Torrell, Helena, dir. Gestor de vacances de personal. 2021. (958 Enginyeria Informàtica)

---

This version is available at <https://ddd.uab.cat/record/238424>

under the terms of the  license

# Gestor de vacances de personal

Daniel Fargas Alcántara 1417980

**Resum**— Anàlisi i implementació d'un gestor de vacances de personal per una empresa mitjana-gran del sector de l'oci i la restauració. Es desenvolupa un mòdul *software* per al departament de recursos humans i s'integra a l'actual intranet de gestió corporativa. L'objectiu principal del projecte és optimitzar, simplificar i millorar el procés de petició de dies de vacances dels treballadors. Per al desenvolupament s'ha utilitzat la metodologia àgil *Kanban*. La planificació del projecte resulta en un total de 5 mesos, dels quals, 65 dies s'adjudiquen a la implementació, que es realitza en dues fases de 35 i 30 dies respectivament. Cada fase considera cada una de les dues aplicacions diferents del sistema, i es codifiquen mitjançant el patró de disseny *Bridge Pattern*. Pel que fa al disseny d'interfície, es realitzen diferents esbossos per aconseguir una eina intuïtiva, ràpida i incrementar l'experiència d'usuari. Per últim, es mostren els resultats obtinguts i s'exposen les experiències i conclusions personals.

**Paraules clau**— gestor de vacances, programari, personal, recursos humans, centres, oficina, calendari, històric anual, autoritzacions, patró bridge, ASP.NET MVC, C#, SQL Server.

**Abstract**— Analysis and implementation of a staff holiday management software for a medium-large company in the leisure and restoration sector. The module is developed for the human resources department and is integrated into the current corporate management intranet. The main objective of the project is to optimize, simplify and improve the process of requesting vacation days for staff. For the development, the agile methodology *Kanban* has been used. Project planning results in a total of 5 months, of which 65 days are used for implementation, which is carried out in two phases of 35 and 30 days respectively. Each phase considers each of the two different applications on the system, and they are coded using the Bridge Design Pattern. Regarding the interface design, different sketches are made to achieve an intuitive and fast tool and increase the user experience. Finally, the results obtained are shown and personal experiences and conclusions are explained.

**Keywords**— holiday management, software application, staff, human resources, centers, office, calendar, annual history, authorizations, bridge pattern, ASP.NET MVC, C#, SQL Server.



Seguidament, es detalla l'anàlisi elaborat, per a la posterior implementació i es mostren els resultats obtinguts.

## 1 INTRODUCCIÓ

AQUEST article tracta sobre l'anàlisi i implementació del projecte de final de grau d'un gestor de vacances de personal, amb l'objectiu de satisfer la necessitat d'una empresa mitjana-gran. Primerament, s'exposa el context i els objectius del projecte, així com, la metodologia utilitzada i la planificació seguida pel seu desenvolupament.

## 2 CONTEXT

El projecte té origen en la necessitat de millora de la gestió en les peticions de dies de vacances que realitzen els treballadors d'un grup d'empreses del sector de l'oci i la restauració, anomenat MGA. En el grup, amb seu a Cerdanyola del Vallès, treballen unes 100 persones a la seu central i unes 260 distribuïdes als diferents centres/sales d'oci de les que disposa.

- E-mail de contacte: danifargas@outlook.com
- Menció realitzada: Enginyeria del Software
- Treball tutoritzat per: Helena Bolta Torrell (Ciències de la Computació i Intel·ligència Artificial)
- Curs 2020/2021

El software s'ha desenvolupat a petició del departament de recursos humans, en la que el seu responsable ha estat l'encarregat de donar els requisits i mantenir la comunicació amb l'equip de desenvolupament.

El desenvolupament requeria la seva integració amb la intranet corporativa del grup, on els treballadors de la central i els responsables de les sales disposen d'un usuari amb els seus respectius rols d'autorització. Aquesta està desenvolupada amb tecnologia Microsoft en un entorn .NET MVC, llenguatge C# i base de dades SQL Server.

I és per això, que el projecte ha estat realitzat dins de l'equip d'una de les empreses del grup pertanyent a la divisió de noves tecnologies, anomenada 46TSM, l'encarregada del manteniment i nous desenvolupaments d'aquesta intranet.

### 3 OBJECTIU

El principal objectiu del projecte és optimitzar, simplificar i millorar el procés de petició de dies de vacances dels treballadors als seus superiors. A més, de reduir i automatitzar tasques de validació, comparació i recompte per part de l'encarregat del departament de recursos humans.

Tot seguit, analitzem el procés que s'ha seguit fins ara a l'hora de realitzar aquestes peticions, el procés objectiu d'aquest desenvolupament i les avantatges i millores que aporta.

#### 3.1 Procés anterior

Fins ara, les peticions de vacances es realitzaven mitjançant documents en paper, arxius Excel i correu electrònic. Com es pot veure a la figura 3, el treballador/a omplia un document de sol·licitud de vacances, en el que especificava els períodes desitjats, la quantitat demandada i els dies restants. Aquest document era signat pel treballador i el responsable o mànager de la sala.

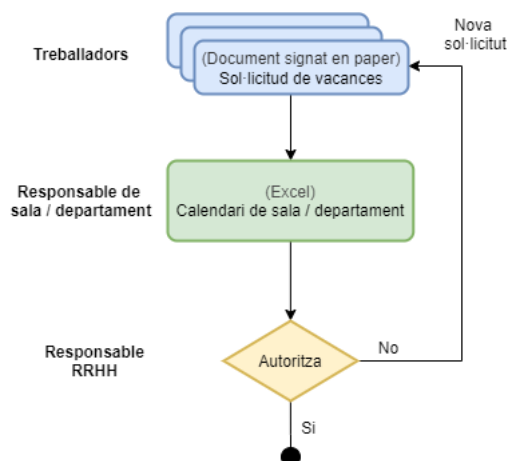


Fig. 1: Diagrama del procés anterior

Després, el mànager introduïa les vacances de tots els treballadors de la sala en una plantilla Excel del calendari anual.

En aquesta plantilla, que es pot veure a la figura 2, els calendaris dels treballadors es disposaven en files per a tenir una visió global i detectar superposicions o incompatibilitats.

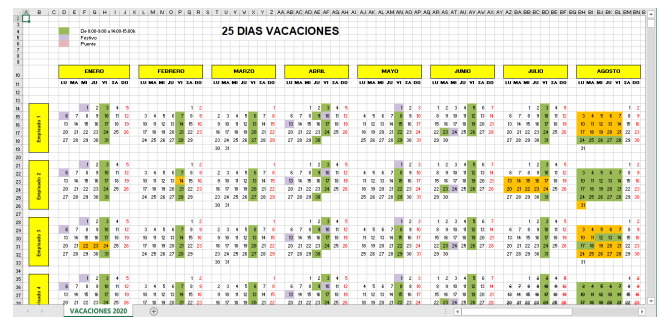


Fig. 2: Plantilla excel de calendari de vacances

Finalment, aquesta plantilla s'enviava per correu electrònic al responsable del departament de RRHH, que comprovava, validava i autoritzava o rebutjava la distribució demandada per aquella sala. En cas de ser rebutjada, el mànager havia de fer els canvis pertinents i tornar a enviar-la.

Com es pot veure, aquest mètode comportava molta feina manual, el que incrementava la possibilitat d'error en el càlcul de totals o en les validacions de RRHH. A més, al ser enviat per correu electrònic, es generava duplictat o multiplicitat de versions en els documents.

També, es podia perdre el control de les sales que s'havien autoritzat o rebutjat, i es feia difícil detectar els canvis que hi havia hagut d'una petició a una altra.

#### 3.2 Procés objectiu

Per a donar solució a tots aquests problemes, s'ha dissenyat i implementat un nou procés en el qual els mànagers (als centres) o caps de departament (a central) informen els períodes de vacances dels treballadors a través de la intranet corporativa. Amb aquesta eina, es fan totes les validacions, restriccions i càlcul de totals de forma automàtica.

Per altra banda, el departament de RRHH, pot autoritzar o rebutjar les peticions, i millorar el control d'estats i de versions de totes les peticions rebudes.

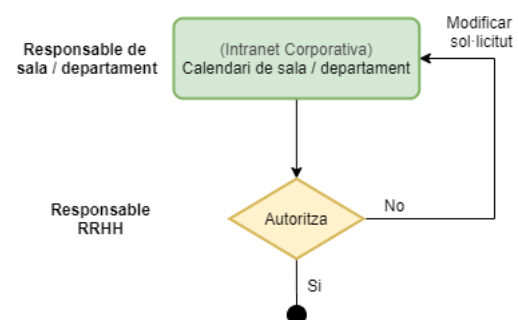


Fig. 3: Diagrama del procés objectiu

## 4 METODOLOGIA

Per la realització d'aquest projecte de software, s'ha cercat una metodologia àgil que s'adapti a les necessitats d'organització i planificació del desenvolupament, així com, la compatibilitat amb les eines actuals de l'equip de desenvolupadors.

En tractar-se d'un projecte implementat per un programador individual, es descarta la utilització de metodologies com SCRUM o Extreme Programming. Per tant, l'estratègia triada ha estat **Kanban**.

Aquesta metodologia es basa en l'elaboració d'un quadre en el qual es representen les tasques a realitzar en targetes amb una breu descripció. Aquestes tasques es distribueixen en 3 columnes (com a mínim): pendents, en curs i finalitzades. D'aquesta manera es pot tenir una visió global de l'estat del projecte, de les tasques i ajuden a la planificació i prioritització d'aquestes.

Per a seguir aquesta estratègia, s'ha utilitzat l'eina Asana (<https://app.asana.com>), un servei web gratuït (amb opció prèmium) que permet l'organització i planificació de projectes i tasques en un tauler Kanban, amb altres opcions com el mode de vista en calendari, prioritització, cometaris i responsables de les tasques.

A la figura 4, podem veure el tauler Kanban amb algunes de les tasques necessàries per a la realització d'aquest projecte. En aquest cas, es tracta de l'estat del tauler quan s'estava finalitzant la primera fase de codificació establerta en la planificació, de la qual tractarem tot seguit.

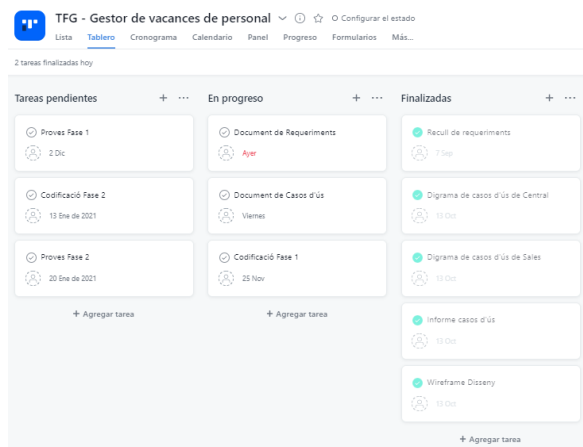


Fig. 4: Estat del tauler Kanban durant la codificació

## 5 PLANIFICACIÓ

Com a planificació, s'han tingut en compte les principals tasques d'un projecte de desenvolupament de software com, l'especificació de requisits, l'anàlisi, la codificació i les proves.

Mitjançant l'eina de codi lliure "GanttProject" s'ha realitzat un diagrama de Gantt per representar en el temps les tasques

i la seva duració. D'aquest diagrama, que es pot veure a l'Annex A.1, en destaquem les següents tasques:

- Especificació de requisits i avaluació del projecte 1/09/20 - 21/09/20
- Anàlisi i disseny 22/09/20 - 13/10/20
- Desenvolupament 14/10/20 - 20/01/21
- Implementació i desplegament 21/01/21 - 27/01/21
- Proves d'acceptació 28/01/21 - 3/02/21
- Entrega projecte 4/02/21

Primerament, es fa l'especificació i valoració dels requisits els primers 15 dies, on han tingut lloc les reunions amb el client, en aquest cas el responsable de RRHH, i s'ha valorat la millor solució. Aquesta etapa finalitza quan s'entrega el pressupost i se n'obté l'aprovació.

Seguidament es fa l'anàlisi i disseny de l'aplicatiu, mitjançant eines de prototipatge, esbossos i l'estudi de la seva arquitectura. Això durant 15 dies més.

El desenvolupament s'ha dividit en dues fases: la primera per a desenvolupar el gestor per als empleats de sales i la segona per l'adaptació de la plataforma per al personal de la central. Aquestes, es van planificar en 35 i 30 dies respectivament i, per cada una d'elles, una etapa de proves de 5 dies.

Finalment, es realitza la implementació i desplegament de l'aplicació a la intranet corporativa i es fan les primeres proves d'acceptació amb un únic centre i un únic departament. Un cop el client valida el funcionament i es fan les correccions necessàries, es dona el projecte com a finalitzat.

En aquest apartat, durant la codificació de la Fase 1, es va fer un canvi d'ordre en la planificació inicial del projecte a petició del cap de projectes de l'equip. Inicialment les proves de la Fase 1 i la Fase 2 es farien a posteriori de la codificació de cada una de les fases. Finalment, es va decidir realitzar les proves després de la codificació de les dues fases. Així i tot, es van mantenir el nombre de dies d'aquestes proves i les dates de la resta de tasques.

Això es va fer per optimitzar el temps tenint en compte que la codificació dels dos entorns tenien parts comunes (com explicaré més endavant) i les proves de la fase 1 podien quedar invalidades en fer modificacions per la segona fase.

A hores d'ara, podem dir que s'han pogut assolir les tasques de desenvolupament dins dels terminis planificats.

## 6 DESENVOLUPAMENT

En aquesta secció, s'exposa el progrés del desenvolupament del projecte en les seves diferents etapes, és a dir, la presa de requisits, el pressupost i aprovació, l'anàlisi i, finalment, la codificació i les proves.

## 6.1 Requisits

Mitjançant una reunió de presa de requeriments amb la persona responsable del departament de recursos humans (RRHH) i diferents consultes posteriors a través de correu electrònic i telèfon, es va fer el recull de tots els requeriments del client dins de la planificació establerta. A partir d'aquest recull, es va redactar el document de requisits de l'aplicatiu, del que podem destacar els següents requisits funcionals:

- El sistema ha de permetre introduir, modificar i gestionar les vacances del personal de sales i central.
- El sistema ha de permetre introduir rangs de dies o setmanes.
- El sistema ha de permetre introduir observacions a nivell de rang de dies, de treballador i de petició.
- El sistema ha de calcular els dies no demanats l'any anterior.
- El responsable de RRHH ha de poder fer ajustaments manuals en els dies autocalculats de vacances corresponents i vacances no demanades l'any anterior.
- El sistema ha de fer la comparativa de les peticions de canvis amb la petició anterior i llistar les diferències.
- El sistema ha d'enviar un correu electrònic al responsable de RRHH quan es faci una petició nova.

Per altra banda, alguns dels requisits no funcionals més destacats són:

- La introducció de dies i setmanes seguides s'ha de poder fer d'una forma ràpida i intuïtiva.
- El sistema no ha de permetre introduir vacances de l'any anterior després del 31 de Març.
- Si s'introdueix una devolució de festiu, el sistema ha d'obligar a l'usuari a indicar una justificació textual.

## 6.2 Pressupost i aprovació

Es va valorar el cost del desenvolupament del nou mòdul conjuntament amb el cap de projectes, que va redactar i enviar el pressupost al departament de RRHH que va fer la petició. Finalment, el director general de l'empresa va aprovar el pressupost i el seu desenvolupament.

## 6.3 Anàlisi

Per fer l'anàlisi del mòdul a desenvolupar en aquest projecte, s'han generat diferents documents i diagrames que donen suport i deixen constància tant de què es desenvoluparà, com la manera en què es farà.

### 6.3.1 Casos d'ús

Es van realitzar 2 diagrames de casos d'ús i els seus respectius informes. El primer diagrama, que veiem a la figura 5, representa els actors del mòdul de les sales així com els casos d'ús als que poden accedir.

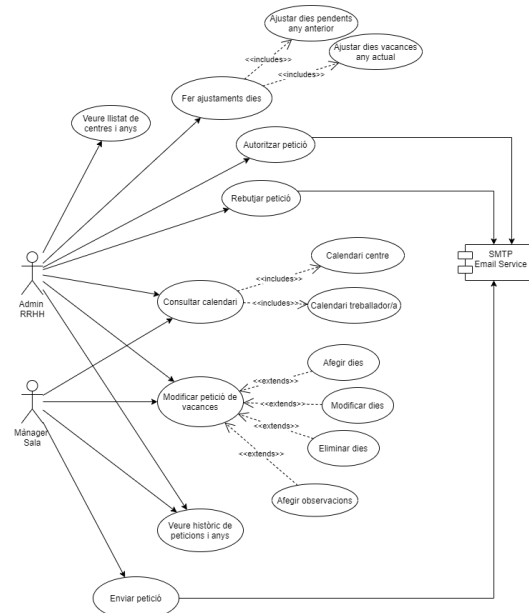


Fig. 5: Diagrama de casos d'ús del mòdul de sales

Per altra banda, en el segon diagrama (figura 6) es representen els casos d'ús del mòdul dels treballadors de la central.

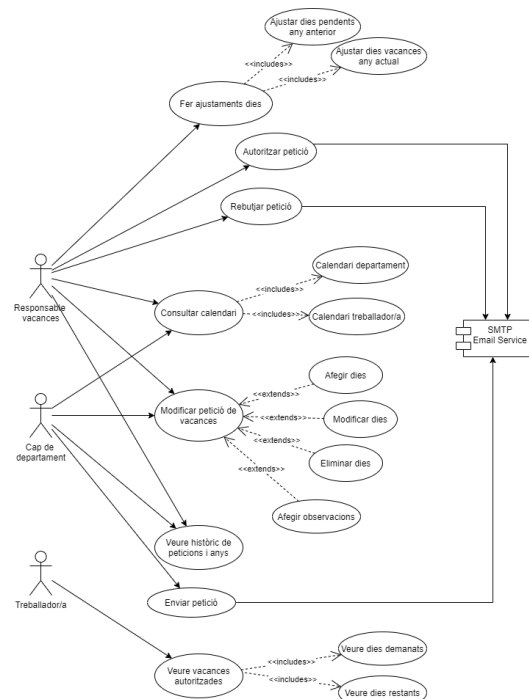


Fig. 6: Diagrama de casos d'ús del mòdul de departaments de la central

### 6.3.2 Base de dades

Per la implementació de la base de dades i el seu context de classes (entitats), es va fer el disseny mitjançant el diagrama d'entitat-relació (Annex A.2) i el diagrama de taules (fig.7).

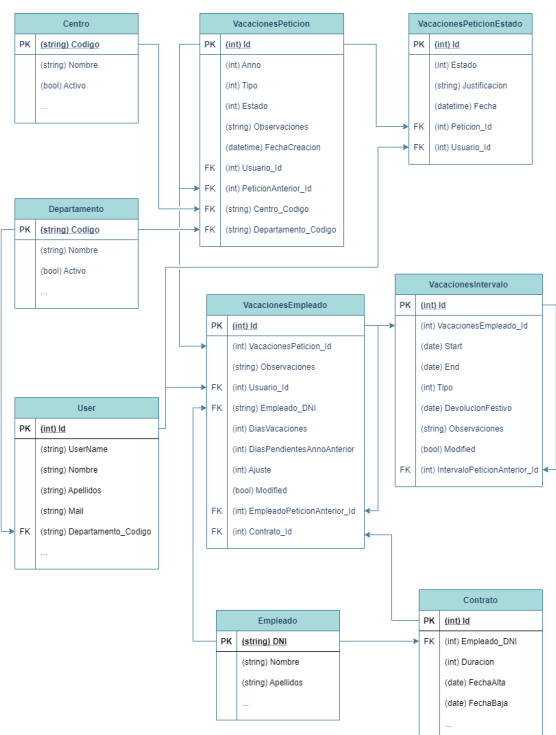


Fig. 7: Diagrama de taules/entitats del context de dades

### 6.3.3 Arquitectura

Per la codificació del mòdul del gestor per a personal de la central (Fase 2), es va analitzar amb deteniment quin patró de disseny s'adaptava més a les necessitats. Tot i que l'equip de desenvolupament de l'empresa no acostuma a utilitzar patrons de disseny, es va decidir aplicar les tècniques utilitzades a l'enginyeria de software.

Es va triar el patró *Bridge Pattern* per desacoblar les implementacions de les dues (i futures) aplicacions diferents del mòdul de vacances, mantenint una lògica comuna. Per a representar aquest disseny, es va realitzar el diagrama d'arquitectura adjunt a l'Annex A.3.

Tot seguit, a la figura 8, es pot veure un resum de la implementació d'aquest patró de disseny en aquest projecte. Per a més detalls, cal consultar el diagrama d'arquitectura esmentat anteriorment.

### 6.3.4 Disseny UI/UX

Es van fer diferents esbossos en paper per trobar el disseny que complís amb els requisits d'interfície intuïtiva del client. N'és un exemple el representat a la figura 9, on es representa tant el llistat de peticions que veu l'administrador de RRHH, com el detall del calendari de vacances d'una de les sales o departaments.

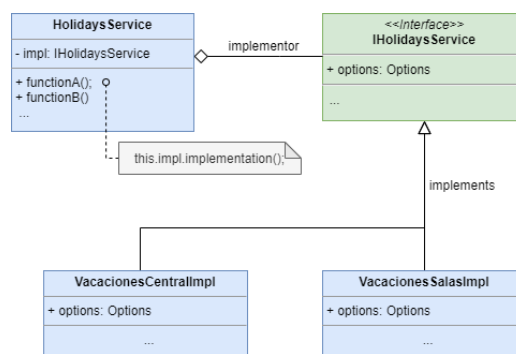


Fig. 8: Aplicació del Bridge Pattern al projecte

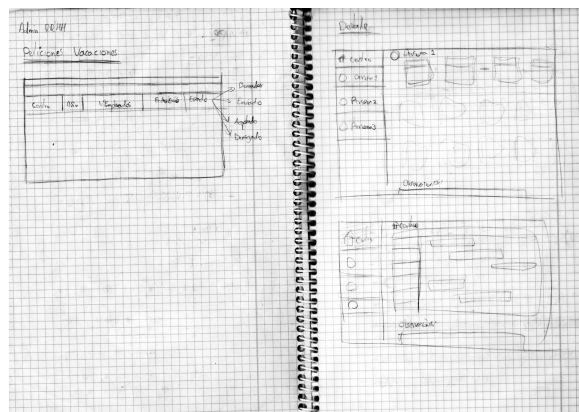


Fig. 9: Esbossos de la interfície d'usuari

Un cop realitzats els esbossos i triats els elements que havien d'estar presents a la interfície, es van traduir aquests dibuixos en diferents esquemes d'esquelet o *wireframes*, incrementant d'aquesta manera el detall de la interfície i poder validar amb el client si la solució compleix les seves expectatives. A la figura 10 es mostra el wireframe del detall del calendari de vacances d'una sala o departament.

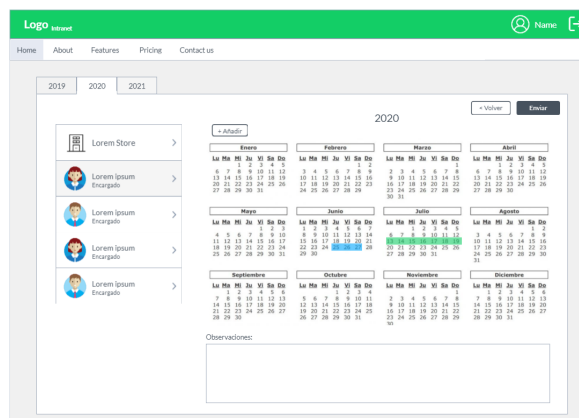


Fig. 10: Wireframe del calendari de vacances d'una sala o departament

## 6.4 Codificació

La codificació de la Fase 1, és a dir, el gestor de vacances per al personal de sales, es va poder finalitzar tal com s'havia planificat, inclús abans de la seva data límit el 25-11-2020. En finalitzar aquesta part, es va començar la codi-

ficació de la Fase 2, l'adaptació i parametrització del sistema per al personal de la central.

Atès que el nou mòdul està compost de diverses pàgines, finestres modals i vistes especials com n'és la del calendari, s'han utilitzat diferents llibreries o extensions de tercers, algunes d'elles, ja utilitzades en el propi projecte de la intranet corporativa. Algunes d'aquestes llibreries són:

- **Kendo Telerik UI for ASP.NET MVC:** Llibreria de components visuals o *UI widgets* de pagament. Aquests components han estat utilitzats per a mostrar els llistats de les peticions, les finestres modals, desplegable, camps d'introducció de dates i nombres, entre d'altres.
- **Bootstrap Year Calendar JS:** Component Javascript (plugin JQuery) utilitzat per la visualització del calendari anual. S'han ampliat i personalitzat les funcionalitats per adaptar el component a les necessitats del projecte. A la figura 11 es mostra un exemple d'ús d'aquesta llibreria al calendari anual d'un centre.
- **Sweetalert2:** Llibreria utilitzada per mostrar missatges d'alerta, confirmació o error, amb millor estètica i experiència d'usuari que les alertes estàndards dels navegadors.
- **Bootstrap 4:** Kit d'eines per a desenvolupaments web *responsive* amb HTML, CSS i JavaScript. S'ha utilitzat per simplificar i millorar l'estructura i disseny de les diferents pàgines del mòdul.

```
<div id="center-calendar" class="calendar"></div>

$('#center-calendar').calendar({
  language: 'es',
  minDate: Limit_Start,
  maxDate: Limit_End,
  startYear: Start_Year,
  style: 'custom',
  enableContextMenu: true,
  customDayRenderer: customDayRenderer,
  customDataSourceRenderer: customDataSourceRenderer,
});
```

Fig. 11: Exemple d'ús de *Bootstrap Year Calendar JS*

Un cop finalitzades les dues fases, dins de la planificació establerta, es va preparar l'escenari de proves.

## 6.5 Proves

Per la realització d'aquestes proves, es va pujar el codi en un entorn de proves amb les mateixes característiques i estructura de dades que l'entorn de producció.

Aquests entorns són dos servidors Windows Server 2016 amb IIS 10 configurat com a servidor HTTP. Per altra banda, els servidors de bases de dades són SQL Server 2017 versions *Express* a l'entorn de test i versió *Enterprise* al de producció.

Per les proves s'ha aplicat *exploratory testing* amb la realització dels diferents casos d'ús definits. Un cop comprovat el correcte funcionament i realitzades les correccions pertinents, es va donar accés a l'administrador de RRHH, a una sala i a un departament per a fer una prova pilot de cada un dels mòduls.

D'aquesta manera el responsable de RRHH ha pogut provar i validar les funcionalitats desenvolupades i ha acceptat l'entrega del projecte.

## 7 RESULTAT

Finalment, un cop fetes totes les proves que validen que es compleixen tots els requisits demanats pel client, es dona el projecte per finalitzat i entregat. El resultat obtingut és un gestor de vacances multidepartamental i extensible.

A continuació, es mostren algunes imatges de les parts més importants del gestor un cop finalitzat el projecte. A la figura 12 es mostra el llistat que veu l'administrador de RRHH amb les peticions de vacances de les diferents sales o departaments per cada any.

Año	Centro	Estado	F.Creación	Usuario	Acciones
2021	Centro Part Regional 100	Denegado	20/02/2020	Manager 01/Región100	[Icon]
2020	Centro 10000	Pendiente	17/12/2020	Manager 01/Región 10000	[Icon]
2020	Centro Part Regional	Autorizado	07/12/2020	Manager 01/Región	[Icon]
2020	Part Regional	Autorizado	15/12/2020	Area Región	[Icon]
2020	Centro Part Regional	Autorizado	02/12/2020	Area Región	[Icon]
2020	Centro Part Regional	Autorizado	27/11/2020	Area Región	[Icon]
2020	Centro Part Regional	Autorizado	05/11/2020	Area Región	[Icon]

Fig. 12: Llistat de peticions dels diferents centres

A la figura 13 podem veure la pàgina de detall d'un centre, que veu tant el responsable de RRHH com el responsable del centre.

Si se selecciona un treballador/a, com es mostra a la figura 14, al calendari es mostren només les seves vacances i es permet introduir de noves i modificar les existents.

A l'hora d'afegir nous intervals de dies de vacances, només cal arrossegar el punter pels dies desitjats o fer clic al botó "Afegir". Tot seguit es mostra una finestra per especificar el tipus de dies i les observacions (figura 14).



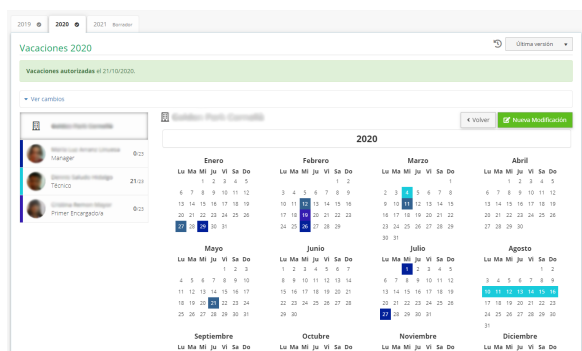


Fig. 13: Resum del calendari de vacances d'un centre

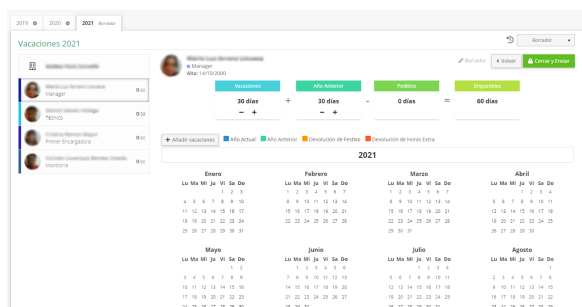


Fig. 14: Calendari de vacances d'un treballador/a

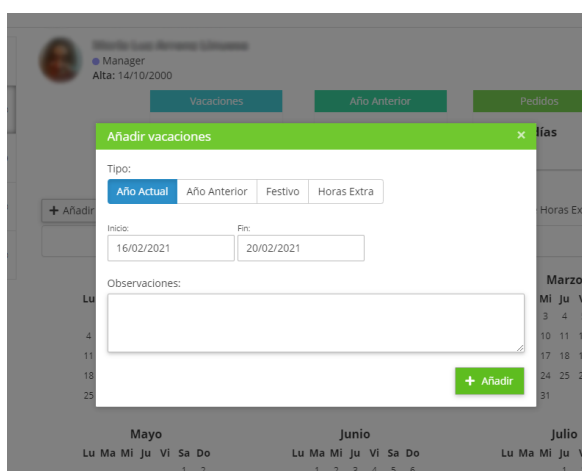


Fig. 15: Finestra d'introducció de nous dies de vacances

## 8 CONCLUSIONS

El desenvolupament d'un gestor de vacances per als treballadors d'una empresa pot arribar a ser un projecte complex quan es requereixen certs aspectes, com és el cas, que sigui modular, extensible i amb un sistema d'històric amb un comparador dels canvis. A més, cal tenir en compte els diferents fluxos o processos d'autorització que pot tenir en les diferents personalitzacions o departaments. Per això, s'ha utilitzat el patró de disseny de Bridge Patern com a arquitectura que, en el meu cas, no l'havia aplicat en cap desenvolupament anterior.

En aquest projecte, s'ha tingut especial atenció a què el resultat sigui intuïtiu per a facilitar el procés d'introducció i visualització als diferents usuaris amb perfils molt diversos. Per això, s'han utilitzat els colors per a diferenciar els dies

demanats dels diferents treballadors i el tipus de dies demanats (any actual, any anterior, devolució de festius i devolució d'hores extraordinàries). A més, s'ha implementat una introducció de dies arrossegant el cursor pel calendari.

També s'ha tingut en compte la senzillesa de l'autoritzador a l'hora de veure l'estat de les peticions dels diferents centres/departaments, juntament amb els avisos per correu electrònic. Finalment, s'ha pogut obtenir un gestor que cobreix les necessitats demanades pel client i compleix els requeriments i les seves expectatives. Gràcies a aquest sistema, el departament de recursos humans serà capaç de simplificar, reduir i optimitzar el procés d'aquestes peticions mitjançant excel·ls i papers impresos, que provocava duplicitats, discrepàncies i desajustaments en els dies de vacances dels treballadors.

## AGRAÏMENTS

En primer lloc vull agrair a l'empresa 46 TO SHINJUKU MEDIALAB (46TSM) i al Grup MGA per proporcionar-me tots els recursos i eines necessàries per poder portar a terme aquest desenvolupament, així com facilitar les reunions amb qualsevol dels treballadors del grup en qualsevol de les seves fases. També per concedir-me la possibilitat de gestionar i planificar el projecte segons les meves necessitats, tot i diferir del procés habitual de la companyia.

També, m'agradaria donar gràcies a la meua tutora Helena Bolta Torrell (Ciències de la Computació i Intel·ligència Artificial), qui amb els seus coneixements i experiència, m'ha donat suport i m'ha guiat a través de cadascuna de les etapes d'aquest projecte per assolir els millors resultats.

Ha estat un any molt difícil, la pandèmia ens ha limitat i afectat en molts aspectes. Ens ha obligat a canviar la forma d'estudiar, treballar i relacionar-nos. Vull enviar un missatge de suport i ànims a tots els meus companys, al personal sanitari i a tots els afectats per aquesta trista situació.

Finalment, vull agrair a la meua família, els meus pares i germana, per recolzar-me en tot moment, no només en aquest projecte, sinó durant tot el meu recorregut en el grau d'Enginyeria, donant-me suport en els moments més difícils i valor per aconseguir tots els objectius que em proposi.

Gràcies a tots.

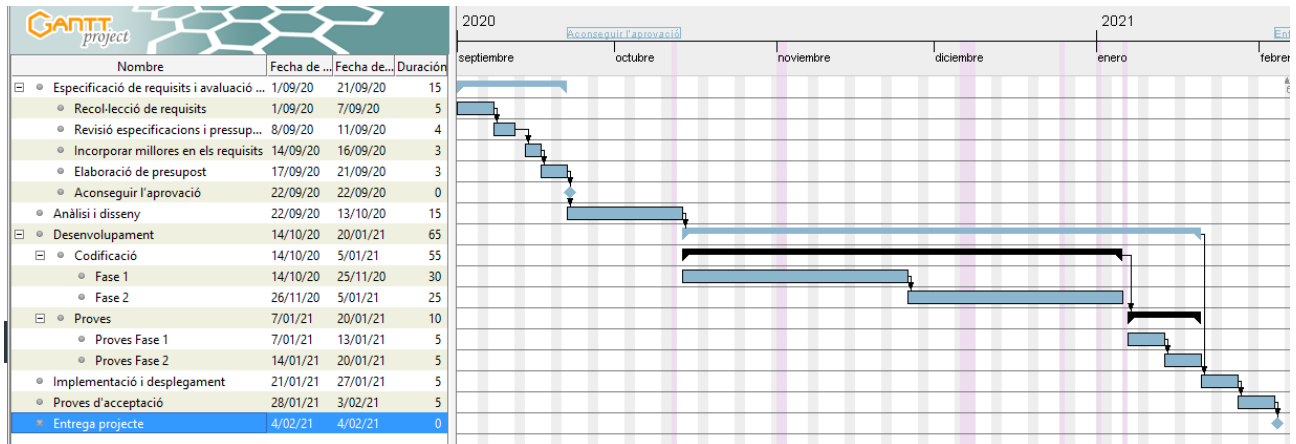


## REFERÈNCIES

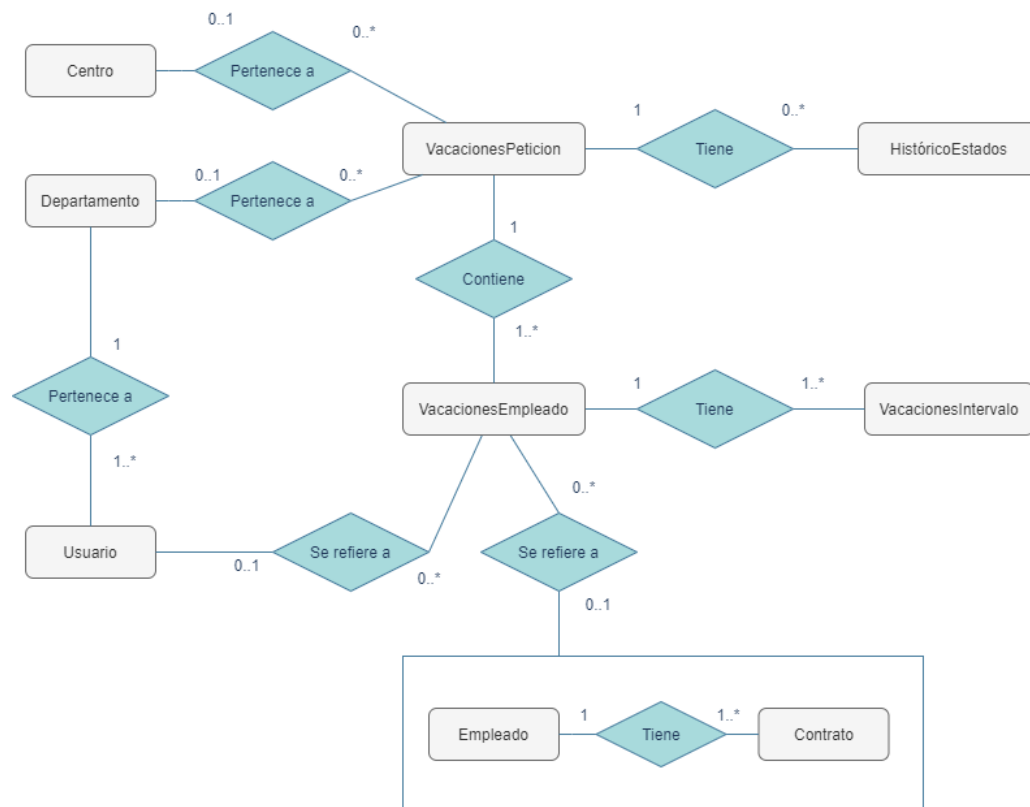
- [1] Garzas, J., 2011. *Kanban: TODO Lo Necesario Para Entenderlo El Método* [online]. Available at: <https://www.javiergarzas.com/2011/11/kanban.html> [Accessed 29 September 2020].
- [2] Rosselló Villán, V., 2019. *Las Metodologías Ágiles Más Utilizadas Y Sus Ventajas Dentro De La Empresa* [online]. Available at: <https://www.iebschool.com/blog/que-son-metodologias-agiles-agile-scrum> [Accessed 30 September 2020].
- [3] Handl, K., 2014. *Aplicación Práctica Del Diagrama De Gantt En La Administración De Un Proyecto* [online]. Available at: <https://face.unt.edu.ar/web/iadmin/wp-content/uploads/sites/2/2014/12/Aplicaci%C3%B3n-pr%C3%A1ctica-Diagrama-de-Gantt-para-Jornada-IA-Handl.pdf> [Accessed 7 October 2020].
- [4] Francisco Javier Ruiz Bertol, *Técnicas Conceptuales en la Gestión de Proyectos Software* M.S. thesis, Universidad del País Vasco, San Sebastián, Junio de 2011.
- [5] UXPin Inc. 2015, *Responsive Web Design Best Practices* [Monograph]. Available at: [https://issuu.com/prabuambal/docs/uxpin\\_responsive\\_design\\_best\\_practi\\_f3e716ec694c50](https://issuu.com/prabuambal/docs/uxpin_responsive_design_best_practi_f3e716ec694c50).
- [6] Marcin Treder 2013, *UX Design For Startups* [Book]
- [7] J. Rumbaugh, I. Jacobson, G. Booch. First print 1998, *The Unified Modeling Language Reference Manual* [Book]

## APÈNDIX

### A.1 Diagrama de Gantt



### A.2 Diagrama Entitat-Relació



### A.3 Diagrama d'arquitectura

